



Munich Personal RePEc Archive

# **Analysis of the interregional and inter sectoral relations in Brazilian economy in 1985: an application of input-output**

Crocomo, Francisco C. and Guilhoto, Joaquim José Martins

Universidade Metodista de Piracicaba, Universidade de São Paulo

1998

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/54675/>

MPRA Paper No. 54675, posted 26 Mar 2014 11:57 UTC

## **ANÁLISE DAS RELAÇÕES INTER-REGIONAIS E INTERSETORIAIS NA ECONOMIA BRASILEIRA EM 1985 : UMA APLICAÇÃO DE INSUMO-PRODUTO**

Francisco Constantino Crocomo<sup>1</sup>  
Joaquim José Martins Guilhoto<sup>2</sup>

### **RESUMO**

Este artigo apresenta como propósito principal a realização de um estudo da estrutura econômica inter-regional brasileira, o que foi efetivado através da construção da matriz inter-regional de insumo-produto. A pesquisa apresenta como principais conclusões a identificação de setores chave nas cinco regiões estudadas. A região Sudeste revela-se quase que inteiramente independente do resto do Brasil. As regiões Sul e Nordeste, analisadas de acordo com os diferentes métodos aqui selecionados, alternam-se na segunda posição em termos de dinâmica de suas estruturas econômicas, seguidas das regiões Centro-Oeste e Norte. Um dos destaques dos resultados refere-se à detecção de uma certa dinâmica na estrutura econômica da região Nordeste, bem como a existência de determinado pólo de desenvolvimento entre esta região e a região Norte. Esta constatação demonstra uma reorganização necessária em termos de desenvolvimento em uma nação de dimensões continentais.

### **SUMMARY**

This paper presents the study of the interregional economic structure in Brazil; this was accomplished by building an interregional input-output model. The study presents as main findings the identification of key sectors in the five regions researched. The Southeast region shows the greatest independence while the South and Northeast, according to the analysis done using the various selected methods, alternate themselves as the second most dynamic region in the Brazilian economy, followed by the Middle-West and North regions. One interesting point that is worth mentioning is the strength of the economic structure in the Northeast region as well as the dynamic relations between this and the North region. The significant differences among all the regions demonstrate the need to reorganize the development plans in a nation with such continental dimensions.

---

<sup>1</sup> Professor de Economia da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP).

<sup>2</sup> Professor Associado do Departamento de Economia e Sociologia Rural da ESALQ-USP, e do Regional Economics Applications Laboratory (REAL) da University of Illinois (EUA).

## 1 INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como proposta a análise da estrutura inter-regional brasileira de 1985, através da aplicação da metodologia de insumo-produto<sup>3</sup>

Para a efetivação desta análise, obtém-se a matriz inter-regional via desagregação da matriz nacional de insumo-produto do IBGE para 1985, em 05 regiões, conforme critério do IBGE (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul). O procedimento de desagregação, além da matriz nacional, faz uso das informações dos censos econômicos, também do IBGE, para o mesmo ano e das matrizes do Norte (Silva et al. 1994) e do Nordeste (Silva et al., 1992). A base metodológica adotada segue o modelo inter-regional (Isard, 1951), bem como as técnicas de obtenção de coeficientes inter-regionais, coeficiente locacional e das matrizes bi-proporcionais.

Por sua vez a análise realiza-se, através dos métodos de índices de ligações para frente e para trás de Rasmussen (1956) e Hirschman (1958), do enfoque de campo de influência de Sonis e Hewings, (1989 e 1995), e dos índices puros de ligações e integração de abordagens alternativas de Guilhoto, Sonis e Hewings (1997)

Na próxima seção são apresentados alguns indicadores do desequilíbrio regional brasileiro, a seção 3 apresenta a experiência brasileira na construção de matrizes insumo-produto, enquanto que a descrição do modelo inter-regional utilizado na pesquisa é feita na seção 4, sendo que a metodologia de análise é apresentada na seção 5, as seções seguintes apresentam os resultados da pesquisa e por fim alguns comentários finais são feitos.

## 2 O DESEQUILÍBRIO REGIONAL BRASILEIRO E O PLANEJAMENTO

O Brasil ocupa uma das maiores áreas do mundo, cerca de oito milhões e meio de quilômetros quadrados, esta dimensão explica, dentre outros fatores, o grande desequilíbrio regional da nação, especialmente devido as grandes distâncias entre as regiões, heterogeneidade de suas economias, etc. .Em suma a adoção de políticas de desenvolvimento regional integrado, são dificultadas. Discutimos a seguir alguns indicadores desta disparidades, antes porém discriminamos a base de regionalização atual do IBGE e que é a adotada para a presente pesquisa:<sup>4</sup>

**Região Norte:** Amazonas, Pará e Acre, Amapá, Roraima e Rondônia; **Região Nordeste:** Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte , Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe Bahia. Fernando de Noronha é considerado parte do estado de Pernambuco; **Região Sudeste:** São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo ; **Região Centro-Oeste:** Mato Grosso , Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins e Distrito Federal, e **Região Sul:** Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

<sup>3</sup> Refere-se aos resultados da tese de Crocomo (1998).

<sup>4</sup> O estado de Mato Grosso é considerado, na pesquisa, como pertencente a região Norte, diferentemente do critério do IBGE, que inclui este estado na região Centro-Oeste. Procedimento adotado para conciliar as metodologias usadas.

## 2.1. Indicadores das Desigualdades Regionais

### a) Aspectos Físicos Demográficos

Uma rápida análise nas informações da Tabela 1, evidencia a grande área da Região Norte, quase que a metade do território nacional, e por outro lado a grande concentração populacional na região Sudeste, com cerca de 72 habitantes por quilometro quadrado no ano de 1996, bem acima das regiões Sul e Nordeste, seus seguidores mais próximos.. As discrepantes taxas de urbanização atestam as heterogeneidades das economias regionais.

Observa-se que no período 1980/1996 a região Norte apresenta o maior incremento em sua densidade demográfica, 91,5%, mesmo assim sua ocupação ainda é bem reduzida, cerca de 3 habitantes por quilometro quadrado, nota-se também que a região Nordeste, dona da segunda menor taxa de urbanização, mostra o maior aumento relativo de urbanização dentre as regiões, 29,20%.

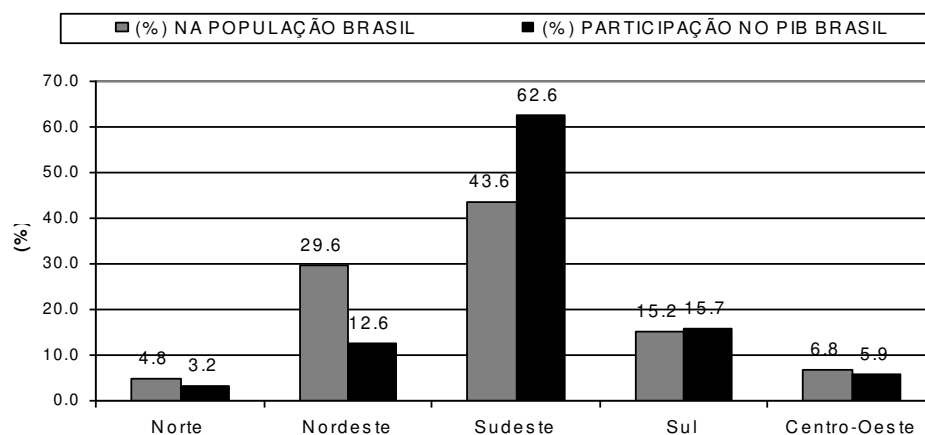
**Tabela 1 Área, Densidade-Demográfica e Urbanização – Brasil e Regiões 1980/1996**

Regiões	Área		Habitante por km <sup>2</sup>				Urbanização (%)			
	(km <sup>2</sup> )	(%)	1980	1991	1996	96/91	1980	1991	1996	96/91
Norte	3.851.560,40	45,25	1,53	2,60	2,93	91,50	51,65	57,80	62,35	20,70
Nordeste	1.556.001,10	18,28	22,37	27,31	28,77	28,61	50,46	60,60	65,21	29,20
Sudeste	924.266,30	10,85	55,97	67,88	72,49	29,52	82,81	88,00	89,29	7,82
Sul	575.316,20	6,76	33,08	38,46	40,88	23,58	62,41	74,10	77,21	23,71
C-Oeste	1.604.852,30	18,85	4,70	5,87	6,54	39,15	67,79	81,30	84,42	24,53
<b>Brasil</b>	<b>8.511.996,30</b>	<b>100,00</b>	<b>13,98</b>	<b>17,25</b>	<b>18,45</b>	<b>31,97</b>	<b>67,59</b>	<b>75,50</b>	<b>78,36</b>	<b>15,93</b>

Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1980 e 1991 e Contagem da População de 1996.

### b) Aspectos da atividade econômica

Ao comparar-se a distribuição da população nas principais regiões do Brasil, com a participação no PIB real brasileiro em 1995, Figura.1, nota-se um alto grau de desigualdade. A maior discrepância refere-se ao Nordeste, que com cerca de 30% da população brasileira, participa com apenas cerca de 13% do PIB, enquanto que o Sul com apenas 15% da população, contribui com cerca de 15% do PIB real nacional.



**Figura 1 Participação da População e PIB Real nas Regiões – Brasil 1995**

A região Sudeste é responsável por mais da metade do PIB nacional (Tabela 2). Nota-se que ocorre uma melhora na participação de outras regiões, no período estudado (1970, 1985 e 1990), com exceção da região Sul, que praticamente estabilizou-se em torno de 16%.

Evidencia-se através das porcentagens da Tabela 2 a grande disparidade da participação das regiões no PIB. Percebe-se que somente as regiões Sudeste e Sul possuem um produto *per capita* maior que a média nacional.

**Tabela 2 Participação do PIB total e *per capita* Regional no PIB total e *per capita* nacional (%), Brasil 1970-1985-1990**

Ano	Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro – Oeste	
	PIB Reg/ PIB Br.	PIB p.c/ PIB m.n.	PIB Reg/ PIB Br.	PIB p.c/ PIB m.n.	PIB Reg/ PIB Br.	PIB p.c/ PIB m.n.	PIB Reg/ PIB Br.	PIB p.c/ PIB m.n.	PIB Reg/ PIB Br.	PIB p.c/ PIB m.n.
<b>1970</b>	2,20	0,57	12,00	0,40	65,00	1,52	17,00	0,96	3,80	0,70
<b>1985</b>	4,30	0,62	13,80	0,41	59,40	1,43	17,10	1,08	5,40	0,87
<b>1990</b>	5,50	0,55	15,90	0,46	56,20	1,40	16,70	1,10	5,70	0,87

PIB Reg. – Produto Interno Bruto da Região e PIB Br. – Produto Interno Bruto do Brasil

PIB p. c. -Produto Interno Bruto *per capita*., PIB m. n. - Produto Interno Bruto médio Nacional

Fonte : Baer (1996, p..285)

A Tabela 3, reforça, através das informações sobre renda familiar *per capita*, as grandes disparidades regionais no Brasil, pode-se notar que os valores para o Nordeste representam aproximadamente a metade daqueles atribuídos a região Sudeste.

**Tabela 3 Evolução da Renda Familiar *per capita* urbana nas regiões brasileiras (R\$ 1995), de 1987 até 1995.**

Período	Norte	Nordeste	Sudeste	C-Oeste	Sul	Brasil
<b>1987</b>	232,94	169,51	342,04	301,69	296,66	293,07
<b>1988</b>	204,27	155,51	325,03	291,17	271,57	275,78
<b>1989</b>	274,87	177,67	395,70	338,08	330,39	332,60
<b>1990</b>	263,90	168,59	336,61	335,10	302,72	293,67
<b>1992</b>	164,59	145,93	285,49	241,96	273,45	244,31
<b>1993</b>	177,79	153,61	286,87	255,41	274,67	248,23
<b>1995</b>	206,23	173,05	347,40	278,93	319,67	292,48

Fonte: IPEA. Desigualdades Regionais: Indicadores Socioeconômicos nos anos 90 (1997, pag. 13)

Vários outros indicadores, principalmente os de ordem sócio-econômica, atestam os desequilíbrios regionais no Brasil. A maioria dos especialistas em estudos de desenvolvimento regional apontam para a necessidade de elaboração e implementação de projeto nacional de longo prazo, que

diminua as disparidades regionais no Brasil dentre eles Baer (1996), ao discutir as desigualdades regionais da economia brasileira, apresenta de forma sintética, mas completa, as políticas regionais adotadas pelos formuladores de política econômica desde os anos 30, identificando a falta de preocupação, ou mesmo a falta de prioridade com a equidade regional no processo de desenvolvimento econômico .

### 3 A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA COM MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO

A construção da matriz de insumo-produto, apresenta-se como poderoso instrumental para o planejamento econômico e especialmente para o planejamento econômico regional. A experiência brasileira na construção de matrizes, através do IBGE, iniciou-se com a publicação, em 1979, da matriz nacional de 1970, seguida da matriz de 1975, publicada em em 1987. Já a de 1980 divulgada em 1989, foi elaborada de forma integrada ao novo sistema de contas nacionais, IBGE (1988), a partir desta data, o IBGE, já produziu as matrizes de 1990 até 1995, inclusive com acesso via disquetes e internet.

Duas importantes experiências na construção de matriz para grandes regiões no Brasil e que apresentam consistência com a matriz de insumo-produto do Brasil, referem-se à matriz da Região Norte (1980 e 1985), construída por Silva et.al, (1984) e para a Região Nordeste (1980 e 1985), construída também por Silva et.al. (1982).

### 4 MODELO INTER-REGIONAL DE INSUMO PRODUTO E AS TÉCNICAS DE COEFICIENTES LOCACIONAL E BIPROPORCIONAL (RAS)

O modelo de Leontief, inicialmente elaborado para estudos das relações internas da economia de uma nação, vem sendo adaptado para investigações de determinada região e para estudos de sua relação com outras. Inúmeros exemplos de modelos e aplicações de insumo-produto para estudos regionais, podem ser identificados, desde modelos para uma região, até para várias regiões ou mesmo blocos internacionais.

Os primeiros estudos regionais que fizeram uso de modelos de insumo-produto referem-se aos trabalhos de Isard & Kuenne (1953), e Miller (1957)<sup>5</sup>, os quais através da matriz nacional de coeficientes técnicos A, em conjugação com um processo de ajustamento, estimaram características de algumas economias regionais, visto que não dispunham de coeficientes regionais específicos. Este processo de ajustamento consiste em estimar porcentagens de oferta para cada setor em uma determinada região. Posteriormente surgem os modelos para mais de uma região, onde destaca-se o inter-regional.

#### 4.1 Enfoque Inter-regional de insumo-produto

O modelo inter-regional de insumo-produto, também chamado de “modelo Isard”, devido a aplicação de Isard (1951), requer uma grande massa de dados, reais ou estimados, fundamentalmente quanto às informações sobre fluxos intersetoriais e inter-regionais.

De forma sintética pode-se apresentar o modelo, a partir do exemplo hipotético dos fluxos, intersetoriais e inter-regionais de bens para as regiões L e M, com 2 setores, como se segue:

$Z_{ij}^{LL}$  - fluxo monetário do setor  $i$  para o setor  $j$  na região L,

$Z_{ij}^{ML}$  - fluxo monetário do setor  $i$  da região M, para o setor  $j$  da região L

---

<sup>5</sup> Isard & Kuenne, aplicaram o modelo para a região urbana industrial da grande New York, englobando 2 centros em Connecticut, 11 em New York, 19 em New Jersey e cinco na Pensylvania. Por sua vez Miller estudou Washington, Oregon e Idaho. In: Miller & Blair, (1985, p.47).

pode-se montar, a matriz:

$$Z = \begin{bmatrix} Z^{LL} & Z^{LM} \\ Z^{ML} & Z^{MM} \end{bmatrix}, \text{ onde,}$$

$Z^{LL}$  e  $Z^{MM}$ , representam matrizes dos fluxo monetários intraregionais, e

$Z^{LM}$  e  $Z^{ML}$ , representam matrizes dos fluxo monetários inter-regionais

Considerando a equação de Leontief, (1951) e (1986)

$$X_i = z_{i1} + z_{i2} + \dots + z_{in} + Y_i,$$

onde,  $X_i$  indica o total da produção do setor  $i$ ,  $z_{in}$  o fluxo monetário do setor  $i$  para o setor  $n$ , e  $Y_i$  é demanda final do setor  $i$ .

É possível aplicá-la conforme,

$$X_1^L = z_{11}^{LL} + z_{12}^{LL} + z_{11}^{LM} + z_{12}^{LM} + Y_1^L. \quad (4.1)$$

onde  $X_1^L$  é o total do bem  $1$  produzido na região  $L$ .

Considerando os coeficientes de insumo regional para  $L$  e  $M$ , tem-se:

**Os coeficientes intraregionais:**

$$a_{ij}^{LL} = \frac{z_{ij}^{LL}}{X_j^L} \Rightarrow z_{ij}^{LL} = a_{ij}^{LL} \cdot X_j^L, \text{ onde, pode-se definir:}$$

$a_{ij}^{LL}$ , como coeficientes técnicos de produção, e que representam quanto, o setor  $j$  da região  $L$ , compra do setor  $i$  da região  $L$

$$a_{ij}^{MM} = \frac{z_{ij}^{MM}}{X_j^M} \Rightarrow z_{ij}^{MM} = a_{ij}^{MM} \cdot X_j^M \text{ onde, pode-se definir,}$$

$a_{ij}^{MM}$ , como coeficientes técnicos de produção, que representam quanto, o setor  $j$  da região  $M$ , compra do setor  $i$ , da região  $M$ .

E por sua vez, os coeficientes inter-regionais::

$$a_{ij}^{ML} = \frac{z_{ij}^{ML}}{X_j^L} \Rightarrow z_{ij}^{ML} = a_{ij}^{ML} \cdot X_j^L, \text{ onde pode-se definir:}$$

$a_{ij}^{ML}$ , como coeficientes técnicos de produção, que representam quanto, o setor  $j$  da região  $M$ , compra do setor  $i$ , da região  $L$ .

$$a_{ij}^{LM} = \frac{z_{ij}^{LM}}{X_j^M} \quad \Rightarrow \quad z_{ij}^{LM} = a_{ij}^{LM} \cdot X_j^L, \text{ onde pode-se definir,}$$

$a_{ij}^{LM}$ , como coeficientes técnicos de produção, que representam quanto, o setor  $j$  da região L, compra do setor  $i$ , da região M

Estes coeficientes podem ser substituídos em (4.1), obtendo:

$$X_1^L = a_{11}^{LL} \cdot X_1^L + a_{12}^{LL} \cdot X_2^L + a_{11}^{LM} \cdot X_1^M + a_{12}^{LM} \cdot X_2^M + Y_1^L \quad (4.2)$$

As produções para os demais setores são obtidas de forma similar.

Isolando,  $Y_1^L$  e colocando em evidência,  $X_1^L$ , tem-se:

$$(1 - a_{11}^{LL})X_1^L - a_{12}^{LL}X_2^L - a_{11}^{LM}X_1^M - a_{12}^{LM}X_2^M = Y_1^L$$

As demais demandas finais podem ser obtidas similarmente.

Portanto, de acordo com ,

$$A^{LL} = Z^{LL} (\hat{X}^L)^{-1}, \text{ constroi-se a matriz } A^{LL}, \text{ para os 2 setores:}$$

Onde,  $A^{LL}$ , representa a matriz de coeficientes técnicos, intraregionais, de produção.

Da mesma forma para :  $A^{LM}, A^{MM}, A^{ML}$ .

Definem-se agora as seguintes matrizes:

$$A = \begin{bmatrix} A^{LL} & \vdots & A^{LM} \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ A^{ML} & \vdots & A^{MM} \end{bmatrix} \quad X = \begin{bmatrix} X^L \\ \cdots \\ X^M \end{bmatrix} \quad Y = \begin{bmatrix} Y^L \\ \cdots \\ Y^M \end{bmatrix}$$

O sistema inter-regional completo de insumo produto é representado por:

$$(I - A)X = Y,$$

e as matrizes podem ser dispostas da seguinte forma:

$$\left\{ \begin{bmatrix} I & \vdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & \vdots & I \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} A^{LL} & \vdots & A^{LM} \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ A^{ML} & \vdots & A^{MM} \end{bmatrix} \right\} \begin{bmatrix} X^L \\ \cdots \\ X^M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y^L \\ \cdots \\ Y^M \end{bmatrix}$$

Efetuada estas operações, obtém-se os modelos básicos, necessários à análise inter-regional proposta por Isard, isto é:

$$(I - A^{LL})X^L - A^{LM}Y^M = Y^L \quad (4.3)$$

$$-A^{ML}X^L + (I - A^{MM})Y^M = Y^M \quad (4.4)$$



## 4.2 Técnicas para obtenção de coeficientes regionais

### 4.2.1 O Coeficiente Locacional

Miller e Blair (1985), dedicam um capítulo completo para apresentar alguns dos principais métodos para estimar coeficientes regionais, dentre eles os autores explicitam o coeficiente locacional, para uma determinada região R:

$$LQ_i^R = \left[ \frac{X_i^R / X^R}{X_i^N / X^N} \right], \quad (4.5)$$

Onde:  $X_i^R$  e  $X_i^N$ , representam os totais de produção do setor i, regional e nacional respectivamente, e  $X^R$  e  $X^N$ , o total da produção regional e nacional respectivamente, portanto  $LQ_i^R$  coeficiente de locação simples do setor i na região R. O numerador demonstra a contribuição do setor i da região, na produção total da região R, e o denominador a participação da produção do setor i nacionalmente na produção total nacional.

Sempre que  $LQ_i^R \geq 1$  a produção do setor i é mais “localizada” na região R do que nacionalmente, portanto este setor pode estar orientado para exportação. Logicamente se  $LQ_i^R < 1$ , o setor i da região R, é um setor importador em potencial.

Quando o setor mostra-se com orientação para exportação, o coeficiente  $r_{ij}$ , pode ser representado pelo coeficiente nacional  $a_{ij}$ , e quando ocorrer o inverso, o coeficiente  $r_{ij}$ , será obtido pela fórmula  $LQ_i^R * a_{ij}$ .

### 4.2.2 O método biproporcional de matrizes (RAS)

O método RAS, cujo significado de suas siglas esta explicitado na sua própria formulação aqui apresentada, estima matrizes tanto em sua dimensão temporal como na espacial. Este método vêm sendo muito utilizado, especialmente para estimar e ajustar matrizes regionais a partir de informações agregadas. Bacharach (1970) e Miller e Blair (1985) apresentam com detalhes a formulação e aplicação do RAS, a partir de sua proposta de estimativa temporal.

A estimativa de uma matriz de coeficientes de insumo-produto para um determinado ano, ou região, 1,  $\tilde{A}(1)$ , pode ser realizada a partir de uma matriz conhecida,  $A(0)$ , de ano anterior., conforme a seguinte formulação.

$$\tilde{A}(1) = R(1).A(0).S(1) \quad (4.6)$$

O que consiste na pré-multiplicação da matriz de coeficientes técnicos  $A(0)$  por uma matriz de coeficientes de ajuste  $R(1)$  e a pós-multiplicação por outra matriz de coeficiente de ajuste  $S(1)$ , de forma simultânea. O que explica as siglas RAS, observando-se as letras do lado direito da equação. Este processo deve ser repetido quantas vezes for necessário, ou seja até convergir para a melhor estimativa possível.

## 5 MÉTODOS DE ANÁLISE DA ESTRUTURA PRODUTIVA : INDICES DE LIGAÇÃO, SETORES CHAVES E INTEGRAÇÃO REGIONAL

Um grande número de diferentes e importantes métodos de análise das estruturas produtivas de insumo-produto vêm sendo desenvolvidas e aplicados. Apresentam-se nesta seção as metodologias das técnicas selecionadas para a análise da matriz inter-regional do Brasil.

### 5.1 Índices de ligações de Rasmussen e Hirschman

A partir da matriz inversa de Leontief, representada em 5.1 por  $B$  ( $n \times n$ ) e baseando-se nos trabalhos de Rasmussen (1956) e Hirschman (1958) pode-se determinar quais são os setores com potencial de maior poder de encadeamento da economia, i.e., utilizando-se dos índices de ligações para trás, que demonstram o quanto determinado setor demanda de outros, e dos índices de ligações para frente, que nos fornecem o quanto um setor é demandado por outros. Valores maiores que 1, acima da média, indicam os setores chave para o crescimento da economia.

$$B = (I - A)^{-1}, \quad (5.1)$$

onde identificam-se,

$b_{ij}$ , como um elemento da matriz  $B$ ,  
 $B^*$ , a média de todos os elemento de  $B$ ,  
 $B_{*j}$ , a soma de uma coluna de  $B$ ,  
 $B_{i*}$ , a soma de uma linha de  $B$ , e  
 $n$ , o número de setores.

As formulações a seguir determinam os índices de ligações para e trás e para frente.

Índices de ligações para trás

$$U_j = \left[ \frac{B_{*j}}{n} \right] / B^* \quad (5.2)$$

Índices de ligações para frente

$$U_i = \left[ \frac{B_{i*}}{n} \right] / B^* \quad (5.3)$$

Este método não permite por si só, avaliar a influência de um setor/região e eventualmente pelos seus componentes, sobre outros do resto da economia. O que é possível de se alcançar através do enfoque de Campo de Influência apresentado a seguir.

### 5.2 Enfoque do campo de influência

A técnica da determinação de Campo de Influência, Sonis e Hewings (1995), permite identificar quais as relações entre os setores que seriam mais importantes no processo produtivo. Esta

técnica complementa a dos índices de ligações, uma vez que os mesmos não identificam claramente quais os principais elos de ligação na economia, ou seja, ...”*quais seriam os coeficientes que, se alterados, teriam um maior impacto no sistema como um todo*”. Guilhoto, Sonis, Hewings e Martins (1994, p. 296).

Considerando, a matriz de coeficientes diretos,  $A = |a_{ij}|$  e definindo-se.  $E = |\varepsilon_{ij}|$ ,

como a matriz de coeficientes incrementais nos coeficientes diretos de insumo, temos as correspondentes matrizes inversas de Leontief, dadas por.

$$B = [I - A]^{-1} = |b_{ij}|, \text{ e por } B(\varepsilon) = [I - A - \varepsilon]^{-1} = |b_{ij}(\varepsilon)|.$$

Conforme Sonis E Hewings(1989 e 1994), caso a variação seja pequena e só ocorra em um coeficiente direto, temos:

$$\varepsilon_{ij} = \begin{cases} \varepsilon & i = i_1, j = j_1 \\ 0 & i \neq i_1 \text{ ou } j \neq j_1 \end{cases} \quad (5.4)$$

O campo de influência desta variação pode ser aproximado pela seguinte expressão:

$$F(\varepsilon_{ij}) = \frac{B(\varepsilon_{ij}) - B}{\varepsilon_{ij}}, \quad (5.5)$$

onde  $F(\varepsilon_{ij})$  é a matriz (nxn) do campo de influência do coeficiente  $a_{ij}$ .

É necessário, portanto que se associe um valor, chamado de  $S_{ij}$ , a cada matriz  $F(\varepsilon_{ij})$ , para se obter quais seriam os coeficientes que possuem o maior campo de influência. Este valor é dado por.

$$S_{ij} = \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n f_{kl} d_{ij}^2 \quad (5.6)$$

Portanto, os coeficientes diretos de maior valor para  $S_{ij}$ , serão os de maior campo de influência dentro da economia como um todo.

### 5.3 Modelo GHS, multiplicadores e ligações em uma estrutura multirregional: índices puros de ligações e integração de abordagens alternativas.

Guilhoto, Sonis e Hewings (1996), desenvolvem um trabalho, que consiste basicamente na integração das principais técnicas utilizadas na análise de estruturas de insumo-produto, objetivando decompor e distinguir o impacto de um setor/região na economia, sobre seus vários componentes. Para tal tratam de dois métodos; o enfoque de setores chave, associados inicialmente com Hirschman (1958) e Rasmussen (1956), que são modificados por Cella (1984), Clements(1990), Clements e Rossi(1992) e Guilhoto, et.al.(1994) e o enfoque de ligações puras, identificado com as fontes de mudança na economia e os efeitos internos e externos dos multiplicadores de Miyazawa (1976).

A contribuição principal destes autores recai sobre a montagem de diferentes decomposições de matrizes, de maneira a realizar uma ligação formal destes dois enfoques: setores chave, e as fontes de mudança na economia. Particularmente para o presente trabalho, esta técnica é fundamental, no sentido identificar-se os graus dos impactos de demanda final em determinadas regiões e sobre todas outras.

Os autores, realizam uma consolidação destas abordagens, que toma por base a matriz  $A$ , como se segue:

$$A = \begin{bmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & A_{rr} \end{bmatrix}, \quad (5.7)$$

onde :

$A_{jj}$ , e  $A_{rr}$ , representam matrizes quadradas de coeficientes técnicos diretos, do setor  $j$  e do resto da economia (economia menos setor  $j$ ), respectivamente,  $A_{jr}$ , e  $A_{rj}$ , representam matrizes retangulares, dos insumos diretos adquiridos pelo setor  $j$  do resto da economia e os insumos diretos adquiridos pelos resto da economia do setor  $j$ .

$$B = (I - A)^{-1} = \begin{pmatrix} B_{jj} & B_{jr} \\ B_{rj} & B_{rr} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_j & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I & A_{jr}\Delta_r \\ A_{rj}\Delta_j & I \end{pmatrix} \quad (5.8)$$

onde,

$$\Delta_j = (I - A_{jj})^{-1} \quad (5.9)$$

$$\Delta_r = (I - A_{rr})^{-1} \quad (5.10)$$

$$\Delta_{jj} = (I - \Delta_j A_{jr} \Delta_r A_{rj})^{-1} \quad (5.11)$$

$$\Delta_{rr} = (I - \Delta_r A_{rj} \Delta_j A_{jr})^{-1} \quad (5.12)$$

A matriz representada em (5.8) separa a demanda final interna  $I$ , da demanda final externa, isto pode ser detectado ao analisarmos suas linhas.

Partindo-se do modelo de Leontief ,

$$X = (I - A)^{-1} Y$$

mais as formulação (5.8) e seus desmembramentos, derivam-se importantes indicadores, que podem ser usados, segundo Guilhoto, Sonis e Hewings (1996), para: a) classificar regiões de acordo com sua importância dentro de uma economia ; e b) identificar como o processo de produção acontece na economia:

$$\begin{pmatrix} X_j \\ X_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_j Y_j + \Delta_j A_{jr} \Delta_r Y_r \\ \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j + \Delta_r Y_r \end{pmatrix} \quad (5.13)$$

Que apresenta novas definições para ligações para trás (PBL), e para a frente (PFL), através de:

$$PBL = \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j \quad (5.14)$$

$$PFL = \Delta_j A_{jr} \Delta_r Y_r \quad (5.15)$$

O PBL, nos indicará o impacto puro sobre o resto da economia, do valor da produção total na região j. Impacto puro porque, segundo Guilhoto, Sonis e Hewings (1996, p.17), ele está livre de: a) da demanda de insumos que a região j produz para a região j; e b) dos retornos do resto da economia para a região j e vice-versa. Por sua vez o PFL indicará o impacto puro sobre a região j, do valor da produção total no resto da economia r.

Através de (5.13), pode-se deduzir.

$$\begin{pmatrix} X_j \\ X_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} \Delta_j Y_j + \Delta_{jj} \Delta_j A_{jr} \Delta_r Y_r \\ \Delta_r \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j + \Delta_r \Delta_r Y_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_j^j + X_j^r \\ X_r^j + X_r^r \end{pmatrix} \quad (5.16)$$

O que possibilita a divisão do nível de produção da economia em dois componentes.

$$X_j^j = \Delta_{jj} \Delta_j Y_j \quad \text{e} \quad (5.17)$$

$$X_j^r = \Delta_{jj} \Delta_j A_{jr} \Delta_r Y_r \quad (5.18)$$

Em  $X_j^j$ , obtém-se o valor da produção total na região j, proporcionado pela demanda final na região j, enquanto que  $X_j^r$ , fornece o valor da produção total na região j, devida a demanda final no resto da economia. Podemos ainda obter outros dois componentes.

$$X_r^j = \Delta_{rr} \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j \quad (5.19)$$

$$X_r^r = \Delta_{rr} \Delta_r Y_r \quad (5.20)$$

Onde  $X_r^j$ , fornece o valor da produção total no resto da economia, devido a demanda final na região  $j$ , enquanto  $X_r^r$ , fornece o valor da produção total no resto da economia, devido a demanda final no resto da economia.

Verifica-se portanto, que estas técnicas fornecem um poderoso instrumental, que, inclusive, é utilizado para subsidiar sobremaneira esta pesquisa. Por um lado, porque integra os principais métodos usados, e por outro porque possibilita a decomposição dos impactos entre as regiões, ou seja permite analisar a integração da economia brasileira, considerando a estrutura produtiva que queremos desvendar.

O modelo GHS foi aplicado por Guilhoto, Hewings e Sonis (1997) para identificar a interdependência, ligações e multiplicadores na Ásia através de um grupo de tabelas de insumo-produto para alguns países deste continente, utilizando, também os valores do Estados Unidos, nos anos de 1975 e 1985. Quanto aos principais resultados os autores ressaltam, além de identificar o setores chaves, que o método permite detectar as fontes de mudanças na economia, pois foi possível quebrar, ou seja separar, o impacto setor/região na economia em vários componentes.

Na seção que se segue os resultados da aplicação destes métodos na estrutura inter-regional brasileira são discutidos. Ressaltando alguns desdobramentos possíveis do modelo GHS.

## 6 Estágios da construção da matriz inter-regional e sua apresentação sintética

A matriz inte-regional para o Brasil – 1985, foi construída conforme a matriz  $Z$  (setor x setor), de fluxos inter-setoriais e inter-regionais, modelo apresentado na seção 4 deste artigo, especificamente no item 4.1. De posse das matrizes de insumos e de produção para o Brasil, Norte e Nordeste, de forma devidamente consolidadas e com setores e produtos agregados, mais as informações dos censos econômicos do IBGE, todos para o ano de 1985, o processo de construção da matriz  $Z$ , ocorreu conforme os estágios descritos a seguir:

**1º estágio** - Consolidação dos produtos e setores das matrizes de produção e de insumos do Brasil, Norte e Nordeste;

**2º estágio** - Obtenção das matrizes de produção (setor x produto), para o resto do Brasil, ou seja valores agregados para Centro-Oeste, Sudeste e Sul, através da dedução da matrizes de produção do Norte e Nordeste, da matriz de produção para o Brasil;

**3º estágio** - Obtenção das matrizes de insumos, (produto x setor), para o resto do Brasil, ou seja, valores agregados para Centro-Oeste, Sudeste e Sul, através da dedução da matrizes de insumos do Norte e Nordeste, da matriz de insumos para o Brasil;

**4º estágio** - Obtenção da matriz de produção para as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, com base nos valores da matriz de produção para o resto do Brasil. Denomina-se, genericamente,  $V^R$ , as matrizes de produção para as cinco regiões.

**5º estágio** - Obtenção da matriz de insumos, para as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, com a utilização dos coeficientes locais e o método biproporcional de matrizes, para calibragem dos valores; com base nos valores da matriz de insumos para o resto do Brasil. Denomina-se, genericamente,  $U^R$ , as matrizes de insumos para as cinco regiões.

**6º - estágio** - Obtenção da matriz de coeficientes de produção. Através das matrizes de produção para as cinco regiões; . Denomina-se, genericamente,  $D^R$ , as matrizes de insumos para as cinco regiões.

**7º - estágio** - Obtém-se  $Z$ , matriz de insumo-produto de transações intersetoriais (setor x setor). através da composição dos resultados, para cada região, conforme:  $Z^R = D^R * U^R$ .

Apresenta-se na tabela 4, os resultados, sintetizados, da matriz de insumo-produto, inter-regional construída para o Brasil, 1985.

**Tabela 4 – Matriz de Insumo-Produto – Inter-regional – Brasil 1985, em bilhões de cruzeiros de 1985**

REGIÕES	Demanda Intermediária						Dummy	Demanda Final						TOTAL
	N	NE	CO	SE	S	TOTAL	Financ.	N	NE	CO	SE	S	TOTAL	PRODUTOS
<b>a) NORTE</b>	24744	318	499	10022	4870	40452	3078	56522	368	449	8726	2486	68551	112081
<b>b) NORDESTE</b>	1179	107111	540	19316	5421	133568	18068	1526	169764	392	7619	2170	181471	333107
<b>c) C-OESTE</b>	337	541	23606	11149	1868	37501	5493	201	525	30297	6124	3304	40450	83444
<b>d) SUDESTE</b>	12677	19107	6389	692045	38415	768633	106651	8041	17625	3767	681411	34085	744930	1620215
<b>e) SUL</b>	2457	5153	1443	25428	177063	211544	30382	2708	8238	1106	35260	172310	219622	461548
<b>A) TOTAL</b>	41394	132230	32478	757959	227636	1191697	163672	68998	196521	36012	739139	214355	1255026	2610395
<b>f) Importações Exterior</b>	2140	2701	1227	65620	13889	85576	0	1339	253	689	13446	3837	19564	105140
<b>g) Impostos</b>	2324	3329	2253	42298	9977	60181	904	4444	9519	2568	52856	15341	84729	145814
<b>h) Remunerações (i + j + l)</b>	19867	71025	19186	311678	80028	501785	0	0	0	0	0	0	0	501785
<b>i) Salário Total</b>	17023	57526	15613	249192	65722	405076	0	0	0	0	0	0	0	405076
<b>j) Contribuições Sociais Efetivas</b>	2844	9202	2210	40706	9833	64796	0	0	0	0	0	0	0	64796
<b>l) Contribuições Sociais Fictícias</b>	0	4297	1363	21780	4473	31913	0	0	0	0	0	0	0	31913
<b>m) Excedente Bruto</b>	46821	123365	28780	448168	132124	779259	-163760	0	0	0	0	0	0	615499
<b>n) Valor Adicionado Custo Fatores</b>	66688	194390	47967	759846	212152	1281043	-163760	0	0	0	0	0	0	1117283
<b>o) Impostos sobre atividade</b>	421	1217	343	6780	1894	10655	0	0	0	0	0	0	0	10655
<b>p) Subsidio sobre atividade</b>	886	760	-823	12289	4001	18758	0	0	0	0	0	0	0	18758
<b>q) Valor Adicionado Preço Básico (n + o - p)</b>	66223	194847	47487	754338	210045	1272941	-163760	0	0	0	0	0	0	1109181
<b>r) Consumo Total</b>	45858	138260	35957	865877	251502	1337454	164576	74781	206293	39269	805442	233533	1359319	2861349
<b>B) TOTAL DE INSUMOS (q + r)</b>	112081	333107	83444	1620215	461548	2610395	816	74781	206293	39269	805442	233533	1359319	3970529



## 7 DISCUSSÃO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

Esta seção apresenta e discute de forma breve, os principais resultados dos métodos de análise inter-regional, aplicados sobre a matriz Z.

### 7.1 Índices de ligações de Rasmussen-Hirschman e a matriz inter-regional 1985

A análise dos índices de ligações formuladas por Rasmussen (1956) e Hirschman (1958), identifica os setores-chave que dinamizam determinada economia, tanto pelo grau de demanda por produtos de outros setores (índices de ligações para trás maiores que 1), como através do grau da oferta de produtos à outros setores (índices de ligações para frente maiores que 1). Considerando o critério restrito de McGilvray(1977) para a determinação dos setores chave ,destaca-se, no Quadro 1, os setores com índices para frente e para trás maiores que 1 simultaneamente, tanto para a estrutura agregada brasileira, como para suas regiões.

Os setores chave para a economia agregada, sob este critério, são 02, o setor (4) Metalurgia e (15) Indústria Têxtil. A proposta é de que tais setores deveriam ser considerados como prioritários quando da implementação de investimentos, pois apresentam maior possibilidade de desencadear efeitos para trás e para frente no sistema econômico. A seguir apresentam-se os resultados, da aplicação destes critérios para a matriz inter-regional brasileira em 1985.

A região Sudeste apresenta 10 setores-chave considerando a matriz inter-regional: (4) Metalurgia, (12) Químicos Diversos, (15) Indústria Têxtil, (5) Mecânica, (7) Material de Transporte, (9) Celulose, Papel e Gráfica, (10) Indústria da Borracha, (6) Material Elétrico, (3) Minerais não Metálicos e (19) Fabricação de Açúcar.

Pode-se verificar que a região Sudeste apresenta-se como pólo dinâmico da economia brasileira, especialmente na indústria de transformação, a média de seus índices para frente suplantam as das outras regiões.

A região Sul, apresenta 05 setores chave, o setor (20) Outros Produtos Alimentares, (4) Metalurgia, (12) Químicos Diversos, (15) Indústria Têxtil e (5) Mecânica.

A região Nordeste registra 04 setores chave, e entre eles se destaca como pólo diferenciado das demais regiões, no setor de (11) Refino de Petróleo, os demais setores são (4) Metalurgia, (15) Indústria Têxtil e (12) Químicos Diversos.

As regiões Norte e Centro-oeste não registram setores chave, segundo o critério restrito, entretanto pode-se verificar os setores dinâmicos para frente ou para trás.

A proposta de análise do campo de influência que será apresentada a seguir, permite identificar as ligações entre os setores aqui apontados.

**Quadro 1 – Índice de Ligações de Rasmussen-Hirschman - Brasil e Regiões - 1985**

REGIÕES		NORTE		NORDESTE		C-OESTE		SUDESTE		SUL		BRASIL	
No.	SETORES	Frente	Trás	Frente	Trás	Frente	Trás	Frente	Trás	Frente	Trás	Frente	Trás
1	Agropecuária	2.76	0.74	2.28	0.71	1.78	0.86	2.90	0.88	2.25	0.88	2.28	0.82
2	Mineração	0.82	0.56	1.46	0.58	0.67	0.87	1.73	0.89	0.73	0.90	1.06	0.76
3	Minerais não Metálicos	0.55	0.79	0.65	0.94	0.84	1.05	1.12	1.07	0.82	1.08	0.80	1.03
4	Metalurgia	0.62	0.90	1.35	1.26	0.76	1.22	5.67	1.23	1.40	1.27	2.05	1.21
5	Mecânica	0.71	1.09	0.77	1.32	0.52	1.00	2.03	1.01	1.05	1.02	1.00	1.00
6	Material Elétrico	0.68	0.81	0.62	0.92	0.51	1.04	1.16	1.04	0.62	1.06	0.70	0.99
7	Material de Transporte	0.61	1.18	0.56	1.08	0.50	1.19	1.89	1.21	0.61	1.16	0.88	1.18
8	Madeira e Mobiliário	0.58	0.87	0.55	0.88	0.55	1.03	0.67	1.05	0.78	1.06	0.64	1.00
9	Celulose, Papel e Gráf.	0.54	1.04	0.85	1.04	0.58	1.01	1.58	1.03	0.96	1.04	0.93	1.01
10	Ind. Da Borracha	0.60	0.89	0.58	1.15	0.52	1.07	1.42	1.08	0.69	1.09	0.78	1.06
11	Refino do Petróleo	0.60	0.75	2.13	1.15	0.62	0.91	3.78	0.91	1.39	0.91	1.77	0.93
12	Químicos Diversos	0.55	0.96	1.05	1.03	0.55	0.99	3.23	1.01	1.20	1.01	1.39	0.98
13	Farmacêutica	0.49	0.91	0.51	1.17	0.49	0.94	0.79	0.97	0.51	0.97	0.53	0.96
14	Plásticos	0.54	0.91	0.56	1.01	0.51	1.06	1.00	1.07	0.67	1.07	0.68	1.03
15	Ind. Têxtil	0.82	0.92	1.10	1.19	0.76	1.15	2.04	1.16	1.06	1.15	1.19	1.13
16	Vestuário e Calçados	0.50	1.06	0.53	1.03	0.51	1.09	0.60	1.10	0.63	1.10	0.55	1.07
17	Indústria do Café	0.61	1.22	0.62	1.28	0.55	1.24	0.65	1.28	0.60	1.28	0.59	1.23
18	Abate de Animais	0.61	1.09	0.51	1.11	0.53	1.20	0.55	1.23	0.66	1.27	0.56	1.21
19	Fabricação de Açúcar	0.51	1.13	0.57	1.01	0.54	1.32	1.07	1.34	0.53	1.34	0.63	1.21
20	Outros Prod. Aliment.	0.60	0.97	0.70	1.07	0.61	1.16	0.83	1.21	1.19	1.23	0.80	1.16
21	Indústrias Diversas	0.58	0.82	0.64	0.58	0.49	0.94	0.90	0.95	0.57	0.97	0.63	0.90
22	En., Água, San,COM.	0.70	0.90	1.00	0.86	1.01	0.84	1.42	0.85	1.10	0.86	1.03	0.84
23	Construção Civil	0.57	1.04	0.54	0.82	0.57	1.02	0.66	1.04	0.57	1.05	0.58	0.98
24	Comércio	1.20	0.78	1.44	0.67	1.27	0.74	1.95	0.76	1.38	0.76	1.38	0.73
25	Transportes	0.90	0.97	0.72	0.85	0.98	0.87	1.50	0.90	1.10	0.88	1.08	0.88
26	Serviços	1.19	0.66	1.23	0.71	1.96	0.70	2.47	0.72	1.17	0.72	1.48	0.70
Média		0.75	0.92	0.90	0.98	0.74	1.02	1.68	1.04	0.93	1.04	1.00	1.00

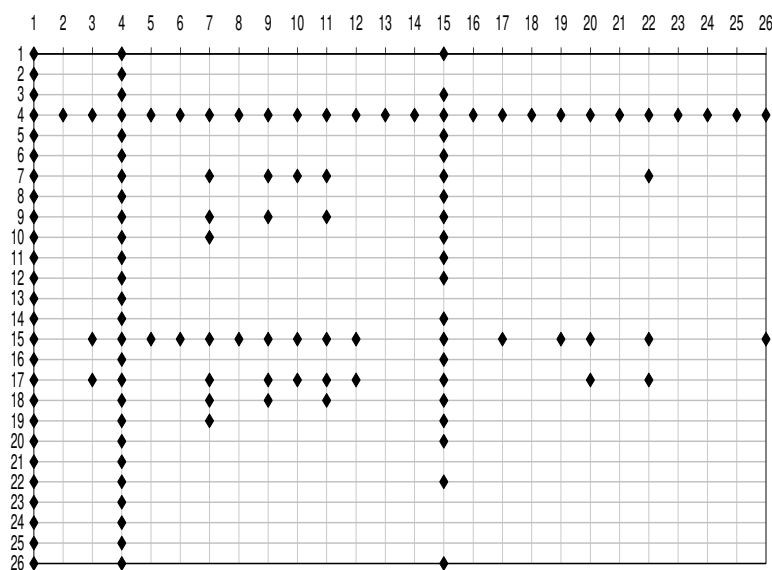
Fonte: valores estimados pelos autores

## 7.2 Campo de Influência – Brasil e regiões – 1985

O método de determinação de campo de influência, proposto por Sonis e Hewings (1995), complementa as análise dos índices de ligações de Rasmussen- Hirschman, na medida que identifica as relações entre os setores chaves da estrutura econômica estudada. Os resultados estão compilados nas duas

Figuras apresentadas a seguir, a Figura 4.1 que sintetiza o campo de influência para a estrutura agregada brasileira de 1985 e a 4.2 que faz o mesmo para a estrutura inter-regional brasileira de 1985.

Preliminarmente a análise, esclarece-se que o campo de influência estudado para a estrutura agregada brasileira, considerou os 150 primeiros índices obtidos, plotados nos 26 setores aqui estudados, enquanto que para a análise inter-regional foram selecionados os primeiros 600 índices, considerando os 26 setores para cada uma das 05 regiões estudadas. As Figuras discriminam nos eixos os setores considerados nesta pesquisa.



**Figura 2 – Campo de influência - Brasil 1985**

A identificação na Figura 2, dos setores (4) Metalurgia e (15) Indústria Têxtil, consideradas como setores chave na análise via índices de Rasmussen-Hirschman, é facilmente realizada, em maior grau para a Metalurgia que relaciona-se com todos os 26 setores considerados. Destaca-se também o setor (1) Agropecuário

Ainda na figura 2, visualizam-se dois quadrantes, revela a realização de intercâmbios entre os setores (7) Material de Transporte, (9) Celulose, Papel e Gráfica e (10) Indústria da Borracha, entre eles e com o setor (11) Refino de Petróleo. Enquanto o segundo quadrante, relaciona novamente os setores (7), (9) e (10) com os setores (17) Indústria do Café, (18) Abate de Animais, (19) Indústria do Açúcar e (20) Outros Produtos Alimentares.

A Figura 3, apresenta um grande número de informações, e possibilita diversos tipos de análises. De forma geral, o campo de influência para a estrutura inter-regional brasileira para 1985, revela a existência de mercados intra e inter-regionais bem delimitados, que complementam algumas das inferências já realizadas.

Além da região Sudeste, que se mostra claramente dinâmica em todos os sentidos, a região Nordeste revela-se com alguns setores dinâmicos tanto nas relações intra como inter-regionais. A região Norte apresenta dinâmica fraca internamente e basicamente relaciona-se com as regiões Nordeste e Sudeste. Já a região Centro-Oeste, dentro das condições deste tipo de análise, encontra-se dependente em maior grau da região Sudeste



**Figura 3 – Campo de influência - estrutura inter-regional - Brasil 1985**

### **7.3 Índices Puros de ligações e a matriz inter-regional brasileira, 1985**

Os índices puro de ligações para frente mostram impacto puro da produção total do restante da economia em determinado setor, enquanto que os índices puro de ligações para trás revelam o impacto puro do valor da produção total de determinado setor na economia. A soma dos dois índices de valor maior que a média da região indica os setores chaves. Apresenta-se (Quadro 2) e discute-se a seguir os índices puros obtidos para a estrutura agregada brasileira e para a estrutura inter-regional,

**Quadro 2 – Índices Puros de Ligações, Regiões e Brasil 1985**

N	NORTE			NORDESTE			CENTRO-OESTE			SUDESTE			SUL			BRASIL		
	Frent	Trás	Total	Frent	Trás	Total	Frent	Trás	Total	Frente	Trás	Total	Frent	Trás	Total	Frente	Trás	Total
1	10456	3305	13761	17628	7215	24843	10341	2456	12797	43640	17466	61106	39701	9457	49158	195568	51101	246668
2	3767	338	4105	12275	12401	24676	1090	1208	2298	22229	26414	48643	2422	398	2820	34212	6933	41145
3	856	122	978	2730	2874	5604	1564	1801	3365	23039	25257	48296	5058	764	5822	45493	4895	50388
4	655	179	834	5879	8030	13909	577	804	1381	97326	113784	211110	7616	2731	10347	159048	27002	186050
5	578	318	896	1774	2887	4661	54	168	222	25566	47678	73244	4780	6326	11106	49595	39227	88823
6	2090	3564	5654	836	1765	2601	97	343	440	14502	41623	56125	1505	4308	5813	23119	46876	69995
7	876	410	1286	572	783	1355	25	103	128	24753	67575	92328	1268	4335	5603	33618	62769	96386
8	1242	1228	2470	683	1345	2028	218	574	792	5141	13391	18532	4428	6532	10960	15803	26278	42081
9	295	522	817	2167	2453	4620	295	390	685	26651	32860	59511	6633	1717	8350	50870	12428	63298
10	526	25	551	302	391	693	50	56	106	13608	14724	28332	1580	244	1824	22758	2070	24827
11	470	82	552	16852	22155	39007	525	704	1229	62617	81745	144362	12327	4096	16423	123230	30993	154222
12	205	137	342	5789	8073	13862	300	447	747	42623	52935	95558	8450	2147	10597	76657	24175	100832
13	11	111	122	201	1606	1807	26	111	137	4272	19739	24011	197	779	976	42625	22606	27231
14	279	57	336	1353	1748	3101	56	72	128	12964	15493	28457	2847	631	3478	28766	4997	33763
15	293	317	610	5665	8421	14086	288	534	822	26866	36569	63435	7712	2646	10358	69145	22763	91908
16	14	218	232	280	4626	4906	28	491	519	1352	37676	39028	1405	19436	20841	4293	58202	62495
17	108	592	700	109	2010	2119	33	616	649	1060	20949	22009	148	4624	4772	1472	58439	59911
18	113	1062	1175	266	4955	5221	202	1175	1377	2301	16903	19204	3412	16521	19933	8349	78365	86714
19	8	78	86	708	4363	5071	66	159	225	5347	11525	16872	348	368	716	8087	20902	28989
20	570	1805	2375	2847	17788	20635	965	3931	4896	9292	55664	64956	14722	48420	63142	28905	208714	237619
21	404	231	635	1495	1531	3026	10	20	30	9029	13569	22598	1043	753	1796	15765	7433	23198
22	1204	508	1712	5461	6265	11726	2180	2587	4767	24577	30079	54656	8916	2069	10985	53644	12659	66303
23	662	19878	20540	2018	24322	26340	430	5039	5469	8166	99662	107828	1693	18967	20660	14429	184887	199316
24	3385	2173	5558	12732	16470	29202	3872	7011	10883	46517	83081	129598	17654	13363	31017	112382	91084	203466
25	2712	2164	4876	3491	7670	11161	2060	3582	5642	29844	53817	83661	12122	8727	20849	70723	58285	129007
26	2790	5762	8552	7015	34074	41089	6421	12647	19068	51661	165775	217436	9923	26647	36570	74968	196819	271787
Méd.	1330	1738	3068	4274	7932	12206	1222	1809	3031	24421	45998	70419	6843	7962	14804	50982	52342	103324

Fonte: dados estimados pelos autores

Considerando os índices puros totais maiores que a média da região, temos os setores (23) Construção Civil, (24) Comércio e (26) Serviços, como dinâmicos para todas as regiões e para o agregado nacional. A seguir os setores de (25) Transportes só não se mostra dinâmico para a região Nordeste. Os setores (11) Refino de Petróleo e (12) Químicos Diversos, são setores chave para as regiões Nordeste,

Sudeste e Sul, sendo que o setor de Químicos Diversos não é identificado como setor chave para o agregado nacional.

Os setores (1) Agropecuária e (20) Outros Produtos Alimentares são dinâmicos para o agregado nacional e para as regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sul.

Os setor (4) Metalurgia é dinâmico para o agregado nacional e para as regiões Sudeste e Nordeste, enquanto o setor de (2) Mineração é chave para as regiões Norte e Nordeste.

Os setores que não constam como relevantes para o agregado, mas apresentam-se importantes para somente uma região, são: região Nordeste setor (15) Indústria Têxtil, região Sudeste, (5) Mecânica e (7) Material de Transporte, região Centro-Oeste setor (3) Minerais Não Metálicos e para a região Sul (16) Vestuário e Calçados.

#### 7.4 Comparação e consolidação dos índices de Rasmussen/Hirschman e Puros

Confrontando-se os resultados dos índices de ligações obtidos até aqui, Quadro 3, através do critério restrito para os índices de Rasmussen/Hirschman, e os índices puros totais acima da média para cada região. identifica-se setores chaves nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul

**Quadro 3 Setores chave consolidados – Rasmussen/Hirschman e Puros, Brasil e Regiões - 1985**

Setores		NORTE		NORDESTE		C-OESTE		SUDESTE		SUL		BRASIL	
		R/H	PURO	R/H	PURO	R/H	PURO	R/H	PURO	R/H	PURO	R/H	PURO
1	Agropecuária		X		X		X				X		X
2	Mineração		X		X								
3	Min.n.Metálica						X	X					
4	Metalurgia			X	X			X	X	X		X	X
5	Mecânica							X	X	X			
6	Material Elétrico		X					X					
7	Mat.de Transp.							X	X				
8	Madeira e Mobil.												
9	Celul.Pap.Graf.							X					
10	Ind. da Borracha							X					
11	Ref.de Petróleo			X	X				X		X		X
12	Químicos Diver.			X	X			X	X	X			X
13	Farmacêutica												
14	Plásticos												
15	Ind. Têxtil			X	X			X		X		X	
16	Vest.e Calçados										X		
17	Indúst.do Café												
18	Abate Animais										X		
19	Fabr.de Açúcar							X					
20	Outr.Prod.Alim.				X		X			X	X		X
21	Ind. Diversas												
22	En.Ag.San.Com.						X						
23	Construção Civil		X		X		X		X		X		X
24	Comércio		X		X		X		X		X		X
25	Transportes		X				X		X		X		X
26	Serviços		X		X		X		X		X		X

Fonte: informações estimadas pelos autores

É interessante perceber que a região Nordeste, mesmo sendo a região que apresenta índices modestos de desenvolvimento sócio-econômico, conforme, alguns indicadores apresentados na seção 2 deste artigo, registra quatro setores-chave, Metalurgia, Refino de Petróleo, Químicos Diversos e Indústria Têxtil, ratificando algumas indicações anteriores, inclusive via campo de influência. Cabe a região Sul a maior dinâmica do setor de Outros Produtos Alimentares, e a região Sudeste 4 importantes setores: Metalurgia, Mecânica, Material de Transporte e Químicos Diversos, fundamentais para a base do desenvolvimento da economia. A análise consolidada do agregado nacional, aponta apenas para o setor de Metalurgia.

A análise do quanto estes setores chaves podem estar relacionados com a economia foi realizada através do enfoque GHS.

## 7.5 . A interação entre as regiões. O enfoque GHS

A proposta do método GHS, consiste na identificação e dimensionamento das interações entre regiões, no sentido de determinar o nível de integração em determinados sistemas econômicos.. A aplicação do método GHS possibilitou neste trabalho, além da consecução dos propósitos traçados acima, a realização de desagregações inter-setoriais e inter-regionais relativas às produções induzidas pelas demandas finais.

### 7.5.1 Interação entre as regiões brasileiras.

A análise da interação entre as regiões brasileira, é realizada através dos resultados da aplicação do método GHS, Tabela 5, que decompõem a produção de cada região quanto a parcela induzida pela sua própria demanda final e a gerada pelas demais regiões do sistema econômico, aqui denominada demanda final do resto do Brasil.

**Tabela 5 – Produção das regiões brasileiras induzidas pela demandas finais das regiões, em bilhões de cruzeiros de 1985**

Regiões	Norte	%	Nordeste	%	C-Oeste	%	Sudeste	%	Sul	%	Total	%
<b>Norte</b>	92.432	82,48	807	0,72	548	0,49	12.461	10,12	5.820	5,19	112.068	100,00
<b>Nordeste</b>	2.512	0,75	290.529	87,22	1.006	0,30	29.416	8,83	9.628	2,89	333.091	100,00
<b>C-Oeste</b>	637	0,76	1.069	1,28	63.961	76,67	15.118	18,12	2.642	3,17	83.427	100,00
<b>Sudeste</b>	23.261	1,44	33.559	2,07	9.837	0,61	1.485.860	91,71	67.687	4,18	1.620.204	100,00
<b>Sul</b>	3.801	0,82	8.428	1,83	1.829	0,40	42.662	9,24	404.811	87,71	461.531	100,00
<b>Total</b>	122.643	4,70	334.392	12,81	77.181	2,96	1.585.517	60,70	490.588	18,79	2.610.321	100,00

Fonte: dados estimados pelo autor

A região Sudeste apresenta cerca de 92% de sua produção induzida pela sua demanda final, e o restante, 8%, pela demanda final do resto da economia, ou seja pelas demandas finais das outras regiões brasileiras. Isto se explica em grande parte pela forte dinâmica interna da região, ratificada pelas análises dos índices de ligações e setores chaves e principalmente através do campo de influência.

As regiões Sul e Nordeste demonstram uma estrutura razoavelmente dinâmica, em consonância com os resultados até aqui verificados, com cerca de 88% de suas produções induzidas pelas suas demandas finais, seguidas pela região Norte, com 82%, e bem abaixo a região Centro-Oeste, com cerca de 23% de sua produção gerada pelas demandas finais de outras regiões, o que revela um maior grau de dependência econômica desta região.

## 8 Considerações Finais

A metodologia de insumo-produto para estudos regionais mostra-se extremamente útil e com aplicações cada vez mais apropriadas às diferentes economias, revelando crescente evolução na criação e adaptações dos seus métodos.

A contribuição principal desta pesquisa refere-se inferências sobre as inter-relações dos setores entre as regiões brasileiras para o período. A guisa de conclusão destacam-se os seguintes resultados.

A análise dos índices de ligações de Rasmussen/Hirschman para o agregado brasileiro, através do critério restrito, aponta para o setor de Metalurgia e o Têxtil como setores chaves da economia brasileira, a pesquisa permite revelar que tais setores são dinâmicos nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul, e além disso identifica setores dinâmicos para cada uma das regiões, o que pode subsidiar políticas específicas, por exemplo a região Nordeste revela-se possuidora de Refino de Petróleo e Químicos Diversos também como setores dinâmicos, da mesma forma a região Sul, com Mecânica e Outros Produtos Alimentares e a região Sudeste, Minerais não Metálicos, Mecânica, Material Elétrico, Material de Transporte, Celulose Papel e Gráfica e Indústria da Borracha.

O enfoque do campo de influência complementa a análise das ligações de Rasmussen e Hirschman, e permite a visualização dos elos mais fortes entre setores e regiões, o destaque fica para a dinâmica apresentada pela região Nordeste, que é corroborada pelos índices de ligações e resultados das interações entre as regiões obtidos quando da aplicação do método GHS.

Pelo lado dos índices puros, análise alternativa, que considera o valor de produção, o leque de setores dinâmicos aumenta, identificam-se 09 setores no agregado e análise inter-regional aponta em que regiões estão localizados. Os setores de Construção Civil, Comércio, Transporte e Serviços são dinâmicos, de forma geral, em todas as regiões. Os setores Metalurgia e Químicos Diversos apresentam-se como dinâmicos nas regiões Sudeste e Nordeste, enquanto Outros Produtos Alimentares nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sul. E por fim o setor de Refino de Petróleo no Nordeste, Sudeste e Sul.

Além destas localizações, a análise inter-regional identifica os seguintes setores dinâmicos, Mineração para Norte e Nordeste, Mineral não Metálico para o Centro-Oeste, Metalurgia para Nordeste e Sudeste, Mecânica e Material de Transporte para o Sudeste, Têxtil para Nordeste, Vestuário e Calçados e Abate de Animais para o Sul e Energia, Água, Saneamento e Comunicações para o Centro-Oeste.

A pesquisa trouxe como um de seus principais resultados, a detecção de uma certa dinâmica na estrutura econômica da região Nordeste, talvez devido a maturação de investimentos realizados na década anterior. Destaca-se, também a existência de determinado pólo de desenvolvimento entre regiões Norte e Nordeste, possibilitado pela aplicação da abordagem GHS e campo de influência. Esta constatação, demonstra um rearranjo em termos de desenvolvimento em uma nação de dimensões continentais.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACHARACH. M. **Biproporcional matrices & input-output change**. Cambridge: Cambridge Univertisty Press, 1970. 170 p.
- BAER. W. **A economia brasileira**. São Paulo: Forense Universitária, 1996. 416p.
- CELLA, C. The input-output measurement of interindustry linkages. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v.46, p.73-84, 1984.
- CLEMENTS, B. On the decomposition and normalization of interindustry linkages. **Economics Letters**, v.33, p. 337-340, 1990.
- CLEMENTS, B.J. e ROSSI, J.W. Ligações interindustriais e setores-chave na economia Brasileira. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, n.22, p.101-124. 1992
- CROCOMO, F.C. Análise das relações inter-regionais e intersetoriais na economia brasileira em 1985: uma aplicação de insumo-produto. Piracicaba, 1998, 179 p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Matriz de relações intersetoriais, Brasil 1970**. Rio de Janeiro. 1979.266p.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 1980**. Rio de Janeiro, 1983.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Matriz de relações intersetoriais Brasil 1975**. Rio de Janeiro. 1987.565p.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Novo sistema de contas nacionais: (metodologia e resultados provisórios ano base 1980)**. Rio de Janeiro, 1988 (Textos para Discussão, 10).
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Matriz de insumo-produto Brasil 1980**. Rio de Janeiro. 1989. (Série Relatórios Metodológicos, 7) 203p.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos econômicos-1985**. Rio de Janeiro, 1991.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 1991**. Rio de Janeiro, 1994.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Matriz de relações intersetoriais Brasil 1985**. Rio de Janeiro, 1995.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Contagem da população 1996**. Rio de Janeiro, 1997. 2.v.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Pesquisa das desigualdades regionais: indicadores sociais nos anos 90**. Rio de Janeiro, 1997.

GUILHOTO, J. Um modelo compútavel de equilíbrio geral para planejamento e análise de políticas agrícolas (PAPA) na economia brasileira. Piracicaba, 1995. 258 p. Tese (Livre-Docência) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

GUILHOTO, J.J.M.; HEWINGS, G.J.D.; SONIS, M. **Interdependence, linkages and multipliers in Asia**: an international input-output analysis multiregional framework: integrations of alternative approaches: Urbana: University of Illinois, Regional Economics Applications Laboratory. 1997.33p. (Discussion Paper, 97-T-2).

GUILHOTO, J.J.M.; SONIS, M.; HEWINGS, G.J.D. **Linkages and multipliers in a multiregional framework**: integrations of alternative approaches. Urbana: University of Illinois, Regional Economics Applications Laboratory, 1996 20p.(Discussion Paper, 96-T-8).

GUILHOTO, J.J.M.; SONIS, M.; HEWINGS, G.J.D.; MARTINS, E.B. **Índices de ligações e setores-chave na economia brasileira: 1959/80**. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v.24, n.2, p.287-314, 1994.

HIRSCHMAN, A.O. **The strategy of economic development**. New Havery: Yale University Press, 1958.217p.

ISARD, W. Interregional and regional input-output analysis: a model of a space-economy. **Review of Economics and Statistics**, n.33, p.319-328, 1951.

LEONTIEF, W. **The structure of the americam economy**. 2.ed. New York: Oxford University Press, 1951. 264p.

LEONTIEF, W. **A economia de insumo-produto**. 2.ed. São Paulo: Nova Cultural, 1986.

McGILVRAY, J. Linkages, key sectors and develolpment strategy. In: LEONTIEF, W. **Structure, system and economic policy**. Cambridge: Cambridge University Press, 1977. cap.4, p.49-56.

MILLER, R.E.; BLAIR, P.D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1985. 464p.

MIYAZAWA, K. **Input-output analysis and the structure of income distribuiton**. Berlin: Springer-Verlag, 1976. 135p.

RASMUSSEN, P. **Studies in intersectoral relations**. Amsterdam: North Holland. 1956. 210p.

RIJCKEGHEM, W. van. A intersectoral consistency model formm economic planning in Brazil. In: ELLIS, H.S. **The Economy of Brazil**. Berkeley:. University of California Press,1969. cap.13, p.376-402.

SILVA, A.B.O.; CONSIDERA, C.M.; MAGALHÃES, K.M.M.; RAMOS, O.R.L. **Matriz de insumo-produto do Nordeste – 1980 e 1985**. Fortaleza: BNB, 1992

SILVA, A.B.O.; CONSIDERA, C.M.; MAGALHÃES, K.M.M.; BITTENCOURT, S.M. **Matriz de insumo-produto do Norte - 1980 e 1985**. Belém: SUDAM, 1994. 384p.

SONIS, M., HEWINGS, G.J.D. **Fields of influence in input-output systems**. Urbana: University of Illinois, Regional Economics Applications Laboratory, 1995.